

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑩ Off nlegungsschrift
DE 42 05 824 A 1

⑤1 Int. Cl.⁵:
F 02 F 11/00
F 16 J 15/12

②1 Aktenzeichen: P 42 05 824.4
②2 Anmeldetag: 26. 2. 92
④3 Offenlegungstag: 2. 9. 93

DE 42 05 824 A 1

⑦1 Anmelder:
Elring Dichtungswerke GmbH, 7012 Fellbach, DE

⑦4 Vertreter:
Stellrecht, W., Dipl.-Ing. M.Sc.; Griebach, D.,
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Haecker, W., Dipl.-Phys.;
Böhme, U., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., 7000 Stuttgart;
Beck, J., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., 70182 Stuttgart;
Wößner, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte,
7000 Stuttgart

⑦2 Erfinder:
Walter, Gerhard, 7433 Dettingen, DE; Amann, Erich,
7407 Rottenburg, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Flachdichtung für Verbrennungskraftmaschinen

⑤7 Um bei einer Flachdichtung für Verbrennungskraftmaschinen bei prinzipiell gleichem Aufbau die Möglichkeit zu haben, diese leicht an unterschiedliche Anforderungen von seiten der zu bestückenden Verbrennungskraftmaschinen anpassen zu können, wird folgender Aufbau vorgeschlagen:
Eine Trägerplatte, welche zu den Brennräumen des Motorblocks ausgerichtete Durchbrüche sowie Durchbrüche für den Durchtritt von Kühlflüssigkeits- und Schmiermittelströme umfaßt, Brennraumeinfassungen und hiervon verschiedene Dichtungselemente aus Elastomermaterial, welche letztere Abschnitte aufweisen, welche die Kühlflüssigkeitsströme und die Schmiermittelströme voneinander trennen und dichtend umgeben, wobei die Trägerplatte im wesentlichen ausschließlich der Halterung der einzelnen Komponenten der Flachdichtung in einem für die Montage vorgegebenen Abstand voneinander in der Dichtungsebene dient.

DE 42 05 824 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 07. 93 308 035/56

16/48

Die Erfindung betrifft eine Flachdichtung für Verbrennungskraftmaschinen für die Montage zwischen sich gegenüberliegenden Flächen eines Motorblocks und eines Zylinderkopfes.

Bei herkömmlichen Flachdichtungen der eingangs beschriebenen Art, kurz Zylinderkopfdichtungen genannt, ist es notwendig, die gesamten Einzelteile der Dichtung auf den jeweils zu bestückenden Motor abzustimmen. Dies bedeutet ein jeweils von Grund auf neues Design der Dichtungen, verbunden mit dem entsprechenden Aufwand in der Konstruktion und in der Fertigungsvorbereitung.

Die herkömmlichen Zylinderkopfdichtungen weisen eine durchgehende Dichtungsfläche auf, unterbrochen von Durchbrüchen im Bereich der Brennräume der Motoren und den Durchlässen für Kühlmittelströme, Schmiermittelströme und Schraublöchern.

Um eine ausreichende Dichtigkeit der Zylinderkopfdichtung zu gewährleisten, ist es dabei notwendig, daß die Dichtungsmasse großflächig an den sich gegenüberliegenden Oberflächen des Motorblocks und des Zylinderkopfs anliegen, wobei um eine ausreichende Pressung der Dichtung zu erhalten, entsprechend hohe Kräfte bei der Verschraubung aufgewendet werden müssen.

Besondere Probleme bieten insbesondere zwei Motorkonstruktionen, nämlich die sogenannten Open-Deck-Konstruktionen, bei denen die Zylinderlaufbüchsen im wesentlichen frei in dem Motorengehäuse angeordnet sind, und für die Zylinderkopfdichtung nur geringe Auflageflächen bieten. Das bei den Open-Deck-Motoren oben offene Kurbelgehäuse kann während dem Motorbetrieb große Relativbewegungen ausführen, was ganz besondere Anforderungen an die Zylinderkopfdichtungen stellt.

Die andere sehr problematische Motorenkonstruktion betrifft Dieselmotoren mit Wirbelkammereinsätzen, bei denen sich aufgrund der zuzulassenden Toleranzen in der Umgebung des Wirbelkammereinsatzes zur benachbarten Zylinderkopfoberfläche stufig abgesetzte Flächenbereiche ergeben, bei denen es zu einer besonders starken Beanspruchung der Zylinderkopfdichtung bzw. der Dichtungsmasse kommt.

Wurde die Dichtung in bezug auf eine Problemzone, beispielsweise die Brennraumeinfassung, optimiert, verlangte dies regelmäßig Kompromisse bei der Ausgestaltung anderer Dichtungsbereiche, beispielsweise den Flüssigkeitsdurchgängen, insbesondere nicht im Hinterland der Brennräume. Dies bedeutet ferner, daß die Trägerplatte weder am Motorblock noch am Zylinderkopf großflächig dichtend anliegt.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Flachdichtung vorzuschlagen, die bei prinzipiell gleichem Aufbau leicht an unterschiedliche Anforderungen von Seiten der zu bestückenden Verbrennungskraftmaschinen anzupassen ist und welche insbesondere auch die Probleme bei den besonders hohe Anforderungen an die Zylinderkopfdichtung stellenden Motorenkonstruktionen löst.

Diese Aufgabe wird bei einer Flachdichtung der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Flachdichtung folgende Merkmale aufweist:

Eine Trägerplatte, welche zu den Brennräumen des Motorblocks ausgerichtete Durchbrüche sowie Durchbrüche für den Durchtritt von Kühlfüssigkeits- und Schmiermittelströme umfaßt, Brennraumeinfassungen und hiervon verschiedene Dichtungselemente aus Ela-

stomermaterial, welch letztere Abschnitte aufweisen, welche die Kühlfüssigkeitsströme und die Schmiermittelströme voneinander trennen und dichtend umgeben, wobei die Trägerplatte im wesentlichen ausschließlich der Halterung der einzelnen Komponenten der Flachdichtung in einem für die Montage vorgegebenen Abstand voneinander in der Dichtungsebene dient.

Dieses neue Konzept des Aufbaus einer Flachdichtung beinhaltet, daß die Trägerplatte keine Dichtungsfunktion mehr übernimmt, wie dies bislang der Fall war, sondern nur noch als Montagehilfe fungiert, die sicherstellt, daß die einzelnen Komponenten der Flachdichtung, nämlich insbesondere die Brennraumeinfassungen sowie die Dichtelemente, die die Kühlwasserströme und Schmiermittelströme umschließen und voneinander und zum Brennraum hin abdichten, in der korrekten Position zwischen Motorblock und Zylinderkopf zu liegen kommen.

Mit der Definition, daß die Trägerplatte im wesentlichen ausschließlich der Halterung der einzelnen Komponenten dient, ist vor allem gemeint, daß die Trägerplatte keine Dichtungsfunktion übernimmt, insbesondere nicht im Hinterland der Brennräume.

Dies schließt jedoch nicht aus, daß der Trägerplatte außer der Haltefunktion weitere Funktionen übertragen werden, wie beispielsweise der Drosselung oder Kalibrierung von Flüssigkeitsströmen.

Bei dieser Grundkonzeption lassen sich dann unterschiedliche Brennraumeinfassungen bzw. Dichtungselemente mit der Trägerplatte kombinieren, so daß man einer Vielzahl unterschiedlicher Anforderungen mit demselben Flachdichtungstyp gerecht werden kann. Insbesondere können auch die Elastomermaterialien, speziell für Kühlfüssigkeits- bzw. Schmiermitteldurchbrüche angepaßt werden.

Bevorzugt umfassen die Brennraumeinfassungen einen metallischen Einfassungsring, der den Brennraum gegenüber der restlichen Dichtung abgrenzt und dichtend abtrennt.

Der metallische Ring kann beispielsweise aus massivem Material hergestellt sein und trägt dann an seiner Ober- oder Unterseite eine ringsumlaufende Nut. Die umlaufende Nut verleiht dem massiven Ring eine gewisse Nachgiebigkeit, so daß sich der Ring bei der Montage etwas verformen kann und Toleranzen an den Oberflächen von Motorblock und Zylinderkopf ausgleichen kann.

Ferner kann der Ring ein U-förmiges, auf der dem Brennraum abgewandten Seite offenes Profil aufweisen, wobei hierfür vorzugsweise federndes metallisches Material bei der Herstellung des Einfassungsringes verwendet wird.

Bei einer der möglichen Ausführungsformen ist der metallische Ring mit einem der Schenkel des U-förmigen Profils mit der Trägerplatte über einen abgekröpften Teil verbunden.

Der metallische Ring kann insbesondere mit der Trägerplatte einstückig ausgebildet sein, d. h. die Durchbrüche im Bereich des Brennraumes werden bei der Herstellung der Trägerplatte etwas kleiner gehalten, wobei dann in einem weiteren Verfahrensschritt, der in das Brennrauminnere weisende Rand der Trägerplatte umgebördelt wird und so den metallischen Einfassungsring mit dem U-förmigen Profil bildet. Auch hierbei wird eine Abkröpfung der Trägerplatte beim Übergang zum Einfassungsring notwendig sein, um den Einfassungsring symmetrisch zur Trägerplattenebene anzuordnen.

Eine alternative Befestigungsmöglichkeit für den Ein-

fassungsring besteht darin, daß der Ring radial abste-
hende Laschen erhält, die im eingesetzten Zustand mit
dem Trägerplattenmaterial überlappen, der Halterung
der Einfassung an der Trägerplatte dienen und mit die-
ser beispielsweise punktförmig verschweißt oder ge-
klebt sind.

Die Brennraumeinfassung kann bei allen bislang be-
schriebenen Arten einen radial nach außen abstehenden
Randbereich umfassen, welcher gegebenenfalls einstück-
ig als Fortsetzung eines Schenkels des U-förmigen
Profils ausgebildet ist. Diese erweiterten, nach außen
abstehenden Randbereiche der Brennraumeinfassung
dienen zur Überlappung mit besonders beanspruchten
Bereichen des Zylinderkopfes, wie z. B. der Abdeckung
einer Wirbelkammer bei Dieselmotoren im Zylinder-
kopf.

Das U-förmige Profil des Einfassungsrings kann mit
einer Weichstoffdichtungsmasse gefüllt sein. Hierbei
kommt eine vollständige oder teilweise Füllung in Fra-
ge. Eine mögliche Variante beinhaltet eine zusätzliche
Abdichtung mittels Weichstoffmasse von Trägerplat-
tenbereichen um den Einfassungsring herum.

Die Brennraumeinfassung kann ferner einen metalli-
schen Einsatzring aus gegebenenfalls gelochtem Flach-
material umfassen, wobei der Einsatzring konzentrisch
zum Einfassungsring und zwischen den Schenkeln des
U-förmigen Profils angeordnet ist. Der metallische
Einsatzring schließt ein Füllen des U-förmigen Profils
mit Weichstoffdichtungsmaterial nicht aus sondern läßt
sich problemlos damit kombinieren.

Der Einsatzring kann nach außen abstehende La-
schen umfassen, welche dann zur Befestigung der
Brennraumeinfassung an der Trägerplatte dienen kön-
nen.

Der Einsatzring kann ferner zur Versteifung des der
Brennraumeinfassung in seinem mit dem Einfassung-
ring überlappenden Teil eine ringsumlaufende Sicke
umfassen. Diese ist dann benachbart zu dem brenn-
raumseitigen Ende des U-förmigen Profils angeordnet.

Der Einsatzring im Einfassungsring kann zusätzlich
noch von metallischen Lagen sandwichartig umgeben
sein.

Ferner kann der metallische Einsatzring, zumindest
im Bereich der Überlappung mit dem U-förmigen Profil
des Einfassungsrings, in Weichstoffdichtungsmaterial
eingebettet sein.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist das
U-förmige Profil des Einfassungsrings im wesentlichen
vollständig von dem Weichstoffdichtungsmaterial aus-
gefüllt.

Ferner kann in speziellen Fällen vorteilhaft vorgese-
hen sein, daß das U-förmige Profil mit einer Graphitfü-
llung, insbesondere expandiertem Graphit, zumindest
teilweise gefüllt ist.

Die Graphitfüllung kann dabei in Ringform vorliegen,
beispielsweise mit kreisrundem Querschnitt und be-
nachbart zum geschlossenen Ende des U-förmigen Pro-
fils angeordnet sein.

Auch für die Elastomer-Dichtungselemente ergibt
sich eine große Anzahl an Variationsmöglichkeiten, wo-
bei aufgrund des erfindungsgemäßen Baukonzeptes der
Flachdichtung die Materialauswahl für die Elastomer-
Dichtungselemente unabhängig davon getroffen wer-
den kann, was für die Brennraumeinfassungen an Mate-
rial verwendet werden muß.

Dies bedeutet, daß bei jeder Flachdichtung sowohl im
Bereich der Brennraumeinfassung als auch für die Ela-
stomer-Dichtungselemente eine optimale Materialaus-

wahl getroffen werden kann, ohne daß auf die jeweils
andere Komponente Rücksicht genommen werden muß
oder diese in ihrer Funktionsfähigkeit auch nur irgend-
wie beeinträchtigt würde.

Die Elastomer-Dichtungselemente werden vorzugs-
weise rippenförmig an der Ober- und Unterseite der
Trägerplatte aufgebracht, insbesondere in Form einer
raupenförmigen Spur aufgespritzt, aufgeklebt oder me-
chanisch befestigt. Die Trägerplatte kann im Bereich
des Verlaufs der Dichtungselemente Perforationen oder
dergleichen aufweisen, die eine mechanische Verbin-
dung der Dichtungselemente an der Ober- und Unter-
seite erlauben (über Brücken aus Elastomermaterial).

Ferner ist es möglich, die Elastomer-Dichtungsele-
mente nicht auf der Trägerplatte aufzubringen sondern
an deren Rand anzuspritzen, so daß diese gegebenen-
falls einen Randbereich der Trägerplatte in geringem
Umfang umgreifen. Das Anspritzen der Elastomer-
Dichtungselemente an die Trägerplatte ist deshalb mög-
lich, weil keine großen Haltekräfte notwendig sind, da
die Trägerplatte, wie bereits zuvor erwähnt, ja im we-
sentlichen nur die Funktion einer Montagehilfe besitzt
und während der weiteren Lebensdauer der Zylinder-
kopfdichtung im eingebauten Zustand diesbezüglich im
wesentlichen ohne Funktion ist. Dasselbe gilt übrigens
für die Halterung der Brennraumeinfassungen, da diese
im eingebauten Zustand fest an ihrer Position verblei-
ben und nicht mehr eine Fixierung durch die Trägerplat-
te benötigen.

Vorzugsweise weisen die Elastomer-Dichtungsele-
mente die Form einer Doppelrippe auf, mit der eine
besonders effiziente und sichere Abdichtung der einzel-
nen Bereiche voneinander sichergestellt werden kann.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß es
nicht unbedingt notwendig ist, jeden Kühlmitteldurch-
laß in der Trägerplatte ringsum mit einem elastomeren,
Dichtungselement abzudichten, vielmehr kann es aus-
reichend sein, zum einen eine Abdichtung des gesamten
Motorblockes nach außen durch eine ringsumlaufende
Spur des Dichtungselementes abzudichten und im Innen-
ren für eine exakte Trennung zwischen Kühlmittel- und
Schmiermittelströmen zu sorgen. Eine Abdichtung bei-
spielsweise der Kühlmittelströme vom Brennraum kann
in vielen Fällen bereits durch die Brennraumeinfassun-
gen erfolgen, bei denen ja eine Gasdichtheit sicherge-
stellt sein muß und die demzufolge auch eine flüssig-
keitsdichte Dichtwirkung aufweisen. In diesen Fällen
kann die Zahl der Elastomer-Dichtungselemente mini-
mal gehalten werden.

Aufgrund der durch die erfindungsgemäße Konzep-
tion geschaffenen Möglichkeit, die Fläche der Dich-
tungselemente und der Brennraumeinfassungen, die ge-
gen die Oberflächen des Motorblockes und des Zylinder-
kopfes anliegen, äußerst gering zu halten im Vergleich
zu den großflächigen, bisher bekannten Dichtungen,
läßt sich die Schraubkraft, mit der der Zylinderkopf
an den Motorblock angepreßt werden muß, deutlich
reduzieren, insbesondere weil die Elastomerdichte-
lemente bereits bei kleinen Preßdrücken eine ausreichen-
de Dichtigkeit erzielen.

Bei einer weiter bevorzugten Ausführungsform der
Erfindung ist vorgesehen, daß die Trägerplatte in Berei-
chen benachbart zu Schraublöchern bzw. in Bereichen,
die benachbart zu Schraubverbindungen zwischen Zy-
linderkopf und Motorblock zu liegen kommen, üblicher-
weise in peripheren Bereichen der Trägerplatte, Ab-
stützelemente angeordnet sind, welche einen Abstand
zwischen den sich gegenüberliegenden Flächen von

Motorblock und Zylinderkopf definieren.

Mit diesen Abstützelementen kann sichergestellt werden, daß der Zylinderkopf und der Motorblock im peripheren Bereich einen definierten Abstand einnehmen ebenso wie im Bereich der Brennraumeinfassungen, wo der Abstand zwischen den beiden Motorenteilen durch die (verpreßte) Brennraumeinfassung definiert wird. Die Schraubenkräfte können im wesentlichen zur Verpressung der Brennraumeinfassung zur Verfügung gestellt werden, wo sie auch für eine entsprechende Gasdichtheit benötigt werden, und es reichen für einen dichten Abschluß der Kühlmittelströme und Schmiermittelströme bereits geringere Kräfte zur Verformung der Elastomer-Dichtungselemente aus, um hier eine durchgehende Anlage der Dichtungselemente an den jeweiligen Oberflächen des Zylinderkopfes und des Motorblockes zu erzielen.

Während bereits das erfindungsgemäße Grundkonzept der erfindungsgemäßen Flachdichtung eine Reduzierung der Schraubenkräfte um bis zu 40% zuläßt und damit Verzugsprobleme deutlich mindert, sorgt das zusätzliche Anbringen von Abstützelementen an der Trägerplatte dafür, daß selbst bei dieser deutlich verringerten Schraubenkraft kein Verzug der Bauteile durch eine ungleiche Beanspruchung auftreten kann. Da bereits die Reduzierung der Schraubenkräfte zu einer deutlichen Verzugsreduzierung führt, sind bei der erfindungsgemäßen Zylinderkopfdichtung eine deutliche Reduzierung der Blow-by-Probleme, des Ölverbrauches, Verschleißes etc. festzustellen. Ferner wird entweder gar kein oder ein nur sehr geringer Setzverlust und damit ein gegen Null gehender dichtungsbedingter Schraubenkraftabfall während der Lebensdauer einer Zylinderkopfdichtung beobachtet.

Die Abstützelemente können aus Flachmaterial hergestellt sein und als getrennte Teile an der Ober- und Unterseite der Trägerplatte befestigt sein. Alternativ hierzu und selbstverständlich in Kombination mit anderen Ausführungsformen der Abstützelemente kann vorgesehen sein, daß das Trägerplattenmaterial in peripheren Bereichen ein- oder mehrfach auf sich selbst zurückgeklappt ist und mit der Trägerplatte selbst über einen gekröpften Bereich verbunden ist. Insbesondere bei metallischen Trägerplatten ist hier eine einfache Möglichkeit der Ausbildung von Abstützelementen gegeben, ohne daß zusätzliche Arbeitsgänge zur Befestigung der Abstützelemente notwendig wären.

Eine weitere Alternative für die Ausbildung der Abstützelemente liegt darin, diese aus zu U-Profilen gebogenen Blechen zu fertigen und auf den peripheren Rand der Trägerplatte aufzusetzen. Häufig reicht bereits die Klemmwirkung der U-Profilbleche aus, und weitere Befestigungsmaßnahmen können entfallen.

Ferner können die Abstützelemente als massive quaderförmige Teile ausgebildet sein und über Elastomerbrücken, die gegebenenfalls gleichzeitig als Dichtungselemente ausgebildet sein können, am Trägerplattenrand gehalten werden. Auch an dieser Stelle wird wieder deutlich, daß die Trägerplatte für die Abstützelemente keine andere Funktion erfüllt als die eines Montagehilfsmittels, das sicherstellt, daß die einzelnen Komponenten der Dichtung, wie Brennraumeinfassung, Dichtelemente und Abstützelemente an den exakt vorgesehenen Bereichen auf der Oberfläche des Motorblockes bzw. des Zylinderkopfes zur Anlage kommen, während im montierten Zustand die Trägerplatte im wesentlichen ihre Funktion eingebüßt hat.

Hieraus wird auch deutlich, daß die Trägerplatte aus

einer Vielzahl von möglichen Materialien ausgesucht werden kann und beispielsweise aus einem gelochten oder einem ungelochten Blech gefertigt sein kann. Selbstverständlich ist auch vorstellbar, daß die Trägerplatte aus anderen Materialien, wie z. B. aus Metallgeweben, Kunststoffen, Dichtungspappen, etc. hergestellt sein kann. Im Falle der Verwendung von Kunststoffen ist vorstellbar, die Trägerplatte einstückig mit den Dichtungselementen auszubilden, wobei hier für die Trägerplatte und die Dichtungselemente dasselbe Material verwendet werden kann.

Bezüglich der Anordnung der Abstützelemente sollte vorzugsweise sichergestellt sein, daß diese außerhalb der mit Kühlflüssigkeit und/oder Schmiermittel in Kontakt stehenden Bereichen der Trägerplatte angeordnet sind.

Ferner bieten die Abstützelemente die Möglichkeit, einen Abstand zwischen den Oberflächen des Motorblockes und des Zylinderkopfes zu definieren, der im wesentlichen die Dicke der Brennraumeinfassung im ideal verpreßten Zustand vorgibt und gleichzeitig etwas geringer ist als die Dicke der Flachdichtung an den mit Elastomer-Dichtungselementen beaufschlagten Bereichen, so daß zum einen ein ausreichender Verpressungsdruck auf die Brennraumeinfassungen bei der Montage ausgeübt werden kann, andererseits jedoch sichergestellt ist, daß die Elastomer-Dichtungselemente keiner zu starken Verformung unterliegen und deshalb ihre optimalen Dichteigenschaften auch bei schwierigen Montagebedingungen beibehalten können.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung können Brennraumeinfassung und Abstützelemente einstückig ausgebildet sein. Mit einem Stanzvorgang erhält man dann die Brennraumeinfassungen sowie die Abstützelemente als ein Bauteil. Vorteile werden insbesondere bei der Montage erzielt, weil gegebenenfalls alle Brennraumeinfassungen zusammen mit den Abstützelementen als ein Bauteil gehandhabt werden können.

Diese und weitere Vorteile der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnung noch näher erläutert. Es zeigen im einzelnen:

Fig. 1 eine teilweise Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Flachdichtung;

Fig. 2 eine teilweise Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Flachdichtung;

Fig. 3 eine teilweise Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Flachdichtung;

Fig. 4 eine Schnittansicht längs Linie 4-4 in Fig. 1;

Fig. 5 eine Schnittansicht einer Variante einer Brennraumeinfassung einer erfindungsgemäßen Zylinderkopfdichtung;

Fig. 6 eine Schnittansicht einer Variante einer Brennraumeinfassung einer erfindungsgemäßen Zylinderkopfdichtung;

Fig. 7 eine Schnittansicht längs Linie 7-7 in Fig. 2 durch eine Brennraumeinfassung einer erfindungsgemäßen Zylinderkopfdichtung;

Fig. 8 eine Schnittansicht einer Variante einer Brennraumeinfassung einer erfindungsgemäßen Zylinderkopfdichtung;

Fig. 9 eine Schnittansicht längs Linie 9-9 in Fig. 1 durch ein Elastomer-Dichtungselement einer erfindungsgemäßen Zylinderkopfdichtung;

Fig. 10 eine Schnittansicht durch eine Variante einer Elastomer-Dichtung einer erfindungsgemäßen Zylinderkopfdichtung;

Fig. 11 eine Schnittansicht durch ein Elastomer-Dich-

tungselement, angespritzt an ein Abstützelement einer erfindungsgemäßen Zylinderkopfdichtung;

Fig. 12 eine Schnittansicht durch ein Elastomer-Dichtungselement sowie benachbart angeordnetes Abstützelement auf einer Trägerplatte einer erfindungsgemäßen Zylinderkopfdichtung;

Fig. 13 eine Schnittansicht durch einen Randbereich einer erfindungsgemäßen Zylinderkopfdichtung mit einem Elastomer-Dichtungselement und einem Abstützelement;

Fig. 14 eine Schnittansicht durch ein Abstützelement und ein angespritztes Dichtungselement am peripheren Rand einer Trägerplatte einer erfindungsgemäßen Zylinderkopfdichtung;

Fig. 15 eine Schnittansicht einer weiteren Variante eines Abstützelementes und angespritztem Dichtungselement einer erfindungsgemäßen Zylinderkopfdichtung; und

Fig. 16 eine Schnittansicht längs Linie 16-16 in Fig. 3.

Fig. 1 zeigt eine teilweise Ansicht einer mit dem Bezugszeichen 10 versehenen Flachdichtung für Verbrennungsmotoren, im folgenden kurz Zylinderkopfdichtung genannt, welche zwischen zwei sich gegenüberliegenden Flächen eines Motorblocks und eines Zylinderkopfes montiert wird.

Die erfindungsgemäße Zylinderkopfdichtung 10 umfaßt eine Trägerplatte 12, welche im wesentlichen auf die Außenkonturen des zu bestückenden Motorblockes abgestimmt ist.

Die Trägerplatte 12 umfaßt mehrere Durchbrüche für die Brennräume 14, 15, den Durchlaß von Öl 16 oder Kühlwasser 18. Ferner sind auf der Trägerplatte 12 in Form von doppelten oder einfachen Dichtungslippen elastomere Dichtungselemente 20 aufgebracht, hier angespritzt, die sich im wesentlichen ringsum und benachbart zum peripheren Rand der Trägerplatte 12 erstrecken und ferner Abschnitte aufweisen, die Öl und Kühlmittelströme voneinander trennen. Im vorliegenden Fall ist vorgesehen, daß alle Öl führenden Ströme von elastomeren Dichtlippen 20 umfassen bzw. dichtend umgeben werden. Die Kühlmittelströme werden von Teilen der Dichtlippen 20 nach außen hin abgedichtet, während die Abdichtung gegenüber den Brennräumen 14, 15 von Brennraumeinfassungen 22, 24 mitübernommen wird.

Die Brennräume 14 und 15 sind von Brennraumeinfassungen 22, 24 umgeben, welche im vorliegenden Fall einstückig mit der Trägerplatte 12, die hier aus einem Metallblech hergestellt ist, ausgebildet sind.

Die Bezugszeichen 17 bezeichnen Schraubendurchgangslöcher. Eine nähere Beschreibung der Brennraumeinfassungen bzw. der Elastomer-Dichtelemente erfolgt weiter unten im Zusammenhang mit der Beschreibung der Fig. 3 bis 7 bzw. 8 bis 14.

Ferner sind am äußeren Rand der erfindungsgemäßen Zylinderkopfdichtung Abstützelemente in Form von U-förmig gebogenen Blechen 26 aufgesetzt, welche durch die Klemmwirkung des U-Profiles an der Trägerplatte sowie eine teilweise Verprägung (nicht dargestellt) gehalten sind.

Fig. 2 zeigt eine weitere erfindungsgemäße Zylinderkopfdichtung 30 mit einer metallischen Trägerplatte 31, aus einem ungelochten Blech hergestellt. An der Trägerplatte 31 sind Brennraumeinfassungen 32, 34 über radial von den Brennraumeinfassungen 32, 34 abstehende Laschen 36 befestigt, welche mit der Trägerplatte 31 beispielsweise verklebt oder punktgeschweißt sind.

Die Brennraumeinfassungen 32, 34 sind in Ausstan-

zungen 37, 38 der Trägerplatte 31 eingesetzt, die einen größeren Durchmesser aufweisen als die Brennraumeinfassungen 32, 34 selber. An diesem Beispiel wird die alleinige Halterungsfunktion der Trägerplatte für die einzelnen Elemente der Zylinderkopfdichtung, wie Brennraumeinfassungen, besonders deutlich.

Die Trägerplatte 31 weist ferner Durchbrüche für Kühlmittelströme 40 auf sowie Schmiermitteldurchlässe 42 (nur einer gezeigt). Die Durchbrüche 40 dienen gleichzeitig der Kalibrierung der Kühlmittelströme.

Ferner sind an der Oberfläche der Trägerplatte 31 Elastomer-Dichtungselemente in Form von Dichtlippen 44 angeordnet, die wie im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 im wesentlichen im peripheren Bereich der Trägerplatte 31 ringsum verlaufen und im zusammengebauten Zustand den Motorblock und Zylinderkopf nach außen hin abdichten. Ferner umfaßt die Dichtlippe 44 Bereiche 46, in denen die Öldurchlässe 42 gesondert abgedichtet, insbesondere vom Kühlwasserstrom getrennt werden.

Bemerkenswert ist bei den Ausführungsbeispielen in Fig. 1 und 2, daß der Kühlwasserstrom keiner gesonderten Abdichtung bedarf. Dieser wird gegenüber den Brennräumen vielmehr durch die Brennraumeinfassungen 22, 24 bzw. 32, 34 abgedichtet.

Die in Fig. 2 gezeigte erfindungsgemäße Flachdichtung weist ebenso wie die in Fig. 1 gezeigte Ausführungsform am peripheren Rand der Trägerplatte 31 aufgesetzte Abstützelemente 48 auf, welche aus zu U-förmigen Profilen gebogenen Blechen gefertigt sind. Diese Abstützelemente 48 sind jeweils benachbart zu Schraubendurchgangslöchern 50 angeordnet und definieren benachbart zu diesen Krafteinleitungsstellen den einzuhaltenden Abstand zwischen der Oberfläche des Motorblocks und der gegenüberliegenden Oberfläche des Zylinderkopfes, der eine ideale Verpressung der Brennraumeinfassungen 32, 34 gewährleistet.

Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Flachdichtung mit einer Trägerplatte 120, Brennraumeinfassungen 122, 124, Elastomer-Dichtungselementen 126, 127 und Abstützelementen 128, 130. Das Besondere dieser Ausführungsform liegt in der einstückigen Ausbildung der Brennraumeinfassungen 122, 124 mit den Abstützelementen 128, 130. Über einen Steg 132, 134 sind die Abstützelemente 128 bzw. 130 an den Brennraumeinfassungen gehalten und können gemeinsam mit diesen in einem Arbeitsschritt montiert werden. Bei der Montage werden die innen liegenden Ränder der Brennraumeinfassungen umgebördelt und die über die Trägerplatte 120 hinausstehenden Teile der Abstützelemente (in Fig. 3 nicht sichtbar) werden um den Rand der Trägerplatte umgelegt.

Die dabei erhaltene Struktur zeigt die Schnittdarstellung in Fig. 16 schematisch. Zur Verdeutlichung des Aufbaus sind die Relationen, Dicken etc. der einzelnen Bauteile nicht maßstäblich gezeichnet. Zur Variation der Dicke der Dichtung ist unterhalb der Brennraumeinfassung eine Blechlage mit U-förmigem Profil eingelegt, deren oberseitiger Schenkel länger gewählt ist und sich im Bereich des Steges 132 bis nahezu an den Trägerplattenrand erstreckt. Selbstverständlich kann anstelle des rings um den Brennraum gesickten Trägerblechs 120 jede andere Ausgestaltung der Brennraumeinfassung gewählt werden. Es sei hier nur beispielhaft auf die in den Fig. 4 bis 8 gezeigten und nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispielen verwiesen.

Fig. 4 zeigt einen Schnitt durch die Brennraumeinfassung 24 aus Fig. 1, wobei hier deutlich ist, daß die Brenn-

raumeinfassung einen metallischen Ring 52 umfaßt, welcher die Trägerplatte gegenüber dem Brennraum 15 begrenzt. Dieser metallische Ring weist ein U-förmiges, zum Brennraum 15 hin geschlossenes Profil auf und ist über einen abgekröpften Bereich 54 mit der Trägerplatte 12 verbunden. In der Herstellung wird so verfahren, daß die Aussparung in der Trägerplatte kleiner gehalten wird als dies für die Brennraumöffnung 15 notwendig ist, wobei dann nachfolgend der nach innen zum Brennraum 15 weisende Rand der Trägerplatte 12 umgebördelt und auf sich selber zurückgefaltet wird zur Erzielung des U-förmigen Profils.

Im Innern des U-förmigen Profils ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel an sich bekanntes Weichstoffdichtungsmaterial angeordnet, das einem Setzverlust der Brennraumeinfassung während der Lebensdauer der Zylinderkopfdichtung entgegenwirkt.

Fig. 5 zeigt eine alternative Ausführungsform für einen Metallring in Form eines massiven Ringes 56, welcher auf einer Seite eine ringsumlaufende Nut 58 aufweist. Auf der zur Nut 58 gegenüberliegenden Seite sind am inneren und äußeren Rand des Ringes 54 ringsumlaufende Rücksprünge 60, 61 vorgesehen, welche eine Schwächung des massiven Materials des Rings 54 bewirken, dergestalt, daß er beim Verpressen im montierten Zustand der Zylinderkopfdichtung eine ausreichende Nachgiebigkeit aufweist, um sich an die jeweils anliegenden Flächen von Zylinderkopf und Motorblock ausreichend anzupassen.

Der Ring 54 kann an der Trägerplatte 12 über anzuformende Laschen oder dergleichen (nicht dargestellt) befestigt sein oder einfach im Preßsitz in einer Aussnehmung der Platte 12 gehalten sein. Wichtig ist lediglich, daß die Brennraumeinfassung, hier der Ring 54, für die Montage eine gute Zentrierung für den Brennraum 15 erhalten und bei der Handhabung der Zylinderkopfdichtungen sicher in der Trägerplatte 12 fixiert sind.

Fig. 6 zeigt eine weitere mögliche Variante einer Brennraumeinfassung 64, wobei ein metallener Ring 66 mit einem U-förmigen, zum Innenradius hin geschlossenen Profil einen aus Flachmaterial hergestellten Einsatzring 67 aufnimmt. Es wird damit ein sandwichartiger Aufbau von fünf Ringlagen gebildet, wobei der im Querschnitt U-förmige Ring 67 zwischen den Schenkeln einen mit einer ringsumlaufenden Sicke 70 versehenen Bereich der Trägerplatte 69 hält. Die Trägerplatte 69 wird hier vorteilhafterweise aus Federstahl hergestellt, so daß die Brennraumeinfassung während des Betriebs des Motors und der Belastung der Zylinderkopfdichtung einen ausreichenden Rückfederungseffekt aufweist.

Die Sicke 70 dient der Versteifung der Brennraumeinfassung und der Erhöhung der Rückfederkraft der dem Brennraum abgewandten Seite, um eine sichere Dichtungsfunktion der Brennraumeinfassung 64 während der Beanspruchung der Zylinderkopfdichtung zu gewährleisten.

Fig. 7 zeigt eine weitere Variante einer Brennraumeinfassung 72, bei der ebenfalls ein Metallring 74 mit U-Profil die Begrenzung gegenüber dem Brennraum 15 übernimmt. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Hohlraum des U-Profiles des Metallrings 74 mit einem im Querschnitt runden Ring 76 in Form eines Drahtes oder Litze sowie zum offenen Ende des Profils hin mit einer Weichstoffmasse 78 gefüllt, in die zur Verstärkung eine gelochte Metalleinlage 80 eingelegt ist. Die Verbindung mit der Trägerplatte 12 läßt sich, wie zuvor beschrieben, bewerkstelligen, wobei radial nach außen stehende La-

schen im Prinzip durch die gelochte Metalleinlage 80 gebildet werden können (nicht dargestellt).

Fig. 8 zeigt schließlich eine weitere Ausbildung einer Brennraumeinfassung 82, welche vollständig mit einer Weichstoffdichtungsmasse 84 gefüllt ist, welche wiederum zur Verstärkung eine gelochte Metalleinlage 86 eingebettet enthält.

Selbstverständlich sind die Variationsmöglichkeiten für Brennraumeinfassungen bei den erfindungsgemäßen Zylinderkopfdichtungen nicht auf vorgenannte Beispiele beschränkt, vielmehr zeigen diese, daß die Brennraumeinfassungen an jede auch nur erdenkliche Anforderung optimal angepaßt werden können, unabhängig von der sonstigen Ausbildung der Zylinderkopfdichtung.

In den Fig. 9 bis 15 sind verschiedene Ausbildungsformen der Elastomer-Dichtungselemente und/oder von Abstützelementen beschrieben.

Fig. 9 zeigt einen Ausschnitt der erfindungsgemäßen Flachdichtung gemäß Fig. 1 in Schnittansicht, wobei der genauere Aufbau der auf der Trägerplatte 12 aufgespritzten Dichtungslippe 20 hier die Form einer Doppelrippe aufweist. Das verwendete Elastomermaterial kann ganz speziell auf die Erfordernisse des einzelnen Motors bzw. der einzelnen abzudichtenden Fluidströme ausgelegt werden, wobei häufig Gummimaterialien gute Ablichterergebnisse erzielen.

Bei der Auswahl der Elastomere für die Dichtungselemente braucht nur auf die Erfordernisse der Flüssigkeitsabdichtung und der Resistenz gegenüber Kühlmittel und Schmiermittel geachtet werden, während spezielle Temperaturbeständigkeit im Anforderungsprofil entfällt.

Fig. 10 zeigt eine weitere Schnittansicht durch ein Dichtungselement aus elastomerem Material, wobei bei diesem Ausführungsbeispiel eine einfache Dichtlippe, ausreichend war.

Fig. 11 zeigt einen Sonderfall eines Dichtungselementes 88, welches auf der einen Seite zu einem Durchlaß 90 hin einen abdichtenden Rand bildet, während es auf der dem Durchlaß 90 gegenüberliegenden Seite an ein Abstützelement 92 angespritzt ist.

Im weiteren Verlauf des Dichtungselementes 88 wird dieses selbstverständlich auch an eine Trägerplatte (hier nicht dargestellt) angespritzt sein und somit zu einer Verbindung zwischen Abstützelement 92 und der Trägerplatte der erfindungsgemäßen Zylinderkopfdichtung führen. Aufgrund des erfindungsgemäßen Konzeptes der Modularisierung der Zylinderkopfdichtung und der Beschränkung der Funktion der Trägerplatte auf die einer Montagehilfe ergeben sich selbst bei solchen Konstruktionen auch bei einer Belastung der Zylinderkopfdichtung im Betrieb des Motors keinerlei Probleme.

Fig. 12 zeigt schließlich eine Schnittansicht durch ein Dichtungselement 94, das im wesentlichen dem Aufbau des Dichtungselementes aus Fig. 9 entspricht, wobei auch in diesem Falle das Dichtungselement auf eine Trägerplatte 96 aufgespritzt ist. Der periphere Teil der Trägerplatte 96 trägt ein Abstützelement 98, welches aus an der Ober- und Unterseite der Trägerplatte 96 angeordneten, aus einem Flachmaterial gearbeiteten, Teilen besteht.

Eine alternative Ausführungsform hierzu zeigt Fig. 13, bei der ein Abstützelement 100 in Form eines zu einem U-förmigen Profil gebogenen Blechstreifens über den peripheren Rand der Trägerplatte 96 geschoben ist.

Eine weitere Alternative ist in Fig. 14 gezeigt, bei der, ähnlich wie in Fig. 11, ein Abstützelement 102 über ein

Dichtungselement 104 an einer Trägerplatte 106 gehalten ist. Die Kontaktfläche zwischen dem Dichtelement 104 und dem Abstützelement 102 ist für eine sichere Halterung des Abstützelementes 102 ausreichend, während die Stirnfläche der Trägerplatte 106 hierfür nur ungenügend Halt bieten würde. Deshalb umgreift das Dichtungselement 104 zu einem geringen Anteil den peripheren Rand der Trägerplatte 106.

Eine weitere Alternative der Ausbildung von Abstützelementen zeigt Fig. 15, wobei ein Abstützelement 108 bestehend aus einem auf sich selbst rückgefalteten Trägerplattenmaterial einstückig mit der Trägerplatte 112 ausgebildet ist und mit dieser über den abgekröpften Bereich 114 angeschlossen ist. Fig. 15 zeigt noch ein weiteres Detail, das vorteilhafterweise zur Befestigung der Elastomer-Dichtungselemente 110 zur Anwendung kommt. Entlang der Spur der Dichtungselemente wird in gewissen Abständen eine Perforation 116 der Trägerplatte 112 vorgesehen, durch die das Elastomermaterial hindurchdringen kann und so eine mechanische Verbindung der Elastomerdichtungselemente 110 auf der Ober- und Unterseite der Trägerplatte 112 bildet. Solchermaßen befestigte Elastomerdichtelemente halten auch großen Ablösungskräften stand.

Patentansprüche

1. Flachdichtung für Verbrennungskraftmaschinen für die Montage zwischen sich gegenüberliegenden Flächen eines Motorblocks und eines Zylinderkopfes mit einer Trägerplatte, welche zu den Brennräumen des Motorblocks ausgerichtete Durchbrüche für den Durchtritt von Kühlflüssigkeits- und Schmiermittelströme umfaßt, mit Brennraumeinfassungen und hiervon verschiedenen Dichtungselementen aus Elastomer-Material, welch letztere Abschnitte aufweisen, welche die Kühlflüssigkeitsströme und die Schmiermittelströme voneinander trennen und dichtend umgeben, wobei die Trägerplatte im wesentlichen ausschließlich als Halterung der einzelnen Komponenten der Flachdichtung in der Dichtungsebene in einem für die Montage vorgegebenen Abstand voneinander ausgebildet ist.
2. Flachdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennraumeinfassungen einen metallischen Einfassungsring umfassen.
3. Flachdichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der metallische Ring aus massivem Material hergestellt ist und an seiner Ober- oder Unterseite eine ringsumlaufende Nut umfaßt.
4. Flachdichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der metallische Ring ein U-förmiges, auf der dem Brennraum abgewandten Seite offenes Profil aufweist.
5. Flachdichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der metallische Ring mit einem der Schenkel des U-förmigen Profils mit der Trägerplatte über einen abgekröpften Teil verbunden ist.
6. Flachdichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der metallische Ring mit der Trägerplatte einstückig ausgebildet ist.
7. Flachdichtung nach Anspruch 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Ring mittels radial absteigender, mit der Trägerplatte überlappenden Laschen verbunden ist.
8. Flachdichtung nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennraumeinfassung einen radial nach außen absteigenden Randbereich

umfaßt, welcher gegebenenfalls einstückig als Fortsetzung eines Schenkels des U-förmigen Profils ausgebildet ist.

9. Flachdichtung nach Anspruch 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das U-förmige Profil des Rings mit einer Weichstoffdichtungsmasse gefüllt ist.

10. Flachdichtung nach Anspruch 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennraumeinfassung einen metallischen Einsatzring aus gegebenenfalls gelochtem Flachmaterial umfaßt, welcher konzentrisch zu dem Einfassungsring und zwischen den Schenkeln des U-förmigen Profils angeordnet ist.

11. Flachdichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Einsatzring in seinem mit dem Einfassungsring überlappenden Teil eine ringsumlaufende Sicke umfaßt.

12. Flachdichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß der metallische Einsatzring zumindest im Bereich der Überlappung mit dem U-förmigen Profil des Einfassungsringes in Weichstoffdichtungsmaterial eingebettet ist.

13. Flachdichtung nach Anspruch 9 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß das U-förmige Profil im wesentlichen vollständig von dem Weichstoffmaterial ausgefüllt ist.

14. Flachdichtung nach Anspruch 4 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das U-förmige Profil mit einer Draht- oder Metallitzeneinlage oder einer Graphitfüllung, insbesondere aus expandiertem Graphit, zumindest teilweise gefüllt ist.

15. Flachdichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Graphitfüllung Ringform aufweist und benachbart zum geschlossenen Ende des U-förmigen Profils angeordnet ist.

16. Flachdichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Elastomer-Dichtungselemente rippenförmig an der Ober- und Unterseite der Trägerplatte aufgebracht, insbesondere aufgespritzt oder aufgeklebt sind, und gegebenenfalls über Perforationslöcher in der Trägerplatte miteinander verbunden sind.

17. Flachdichtung nach Anspruch 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Elastomer-Dichtungselemente an die Trägerplatte angespritzt sind und gegebenenfalls einen Randbereich der Trägerplatte umgreifen.

18. Flachdichtung nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Elastomer-Dichtungselemente die Form einer Doppelrippe aufweisen.

19. Flachdichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an der Trägerplatte benachbart zu Durchgängen für Motorblock und Zylinderkopf verbindenden Spannmitteln, Abstützelemente angeordnet sind, welche den Abstand zwischen den sich gegenüberliegenden Flächen von Motorblock und Zylinderkopf definieren.

20. Flachdichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützelemente aus Flachmaterial hergestellt und als getrennte Teile an der Ober- und Unterseite der Trägerplatte befestigt sind.

21. Flachdichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützelemente aus peripheren, auf sich selbst ein- oder mehrfach zurückgefalteten Teilen der Trägerplatte gebildet sind.

22. Flachdichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützelemente aus U-Profilblechen gebildet und auf den peripheren Rand der Trägerplatte aufgesteckt sowie gegebenenfalls zusätzlich befestigt sind. 5
23. Flachdichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützelemente als massive quaderförmige Teile ausgebildet und über Elastomerbrücken, die gegebenenfalls gleichzeitig Dichtelemente sein können, am Trägerplattenrand gehalten sind. 10
24. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützelemente an der Trägerplatte außerhalb der mit Kühlflüssigkeit und/oder Schmiermittel in Kontakt stehenden Bereichen angeordnet sind. 15
25. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützelemente einen Abstand zwischen den Oberflächen des Motorblocks und des Zylinderkopfes definieren, der die Dicke der Brennraumeinfassung im ideal verpreßten Zustand vorgibt und gleichzeitig geringer ist als die Dicke der Flachdichtung an den mit Elastomer-Dichtungselementen beaufschlagten Bereichen. 20 25
26. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützung einstückig mit Brennraumeinfassung ausgebildet ist.
27. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 30 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerplatte einstückig mit einem oder mehreren Dichtungselementen ausgebildet ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

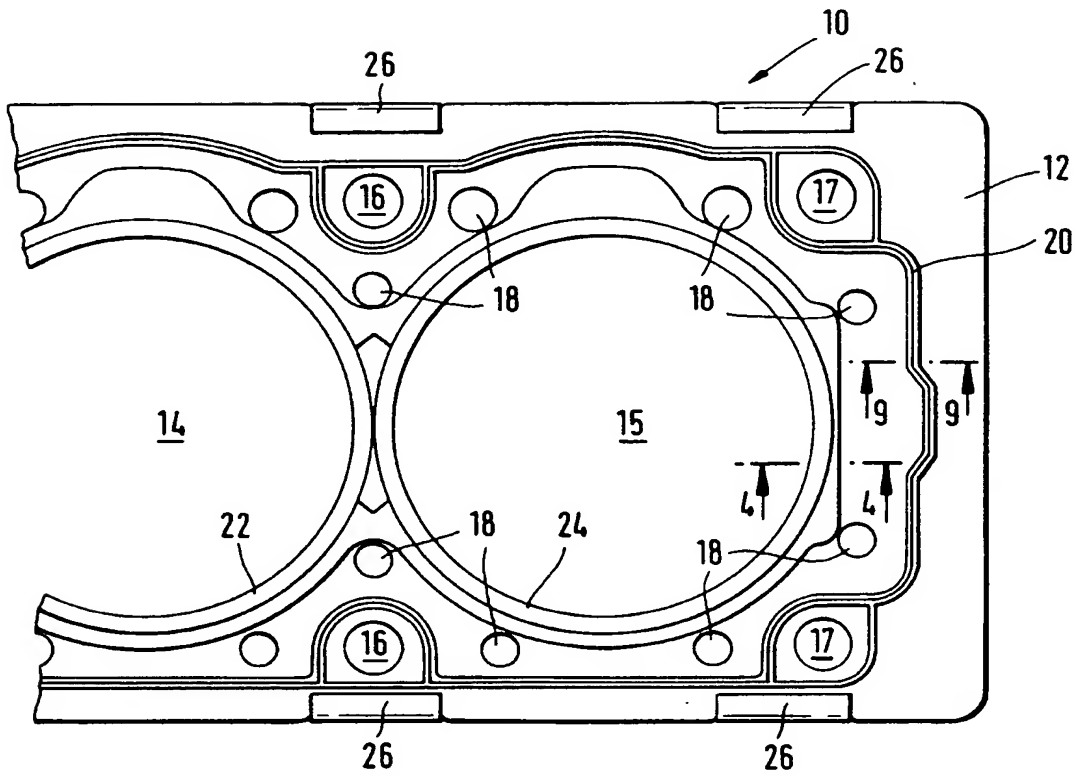


Fig. 1

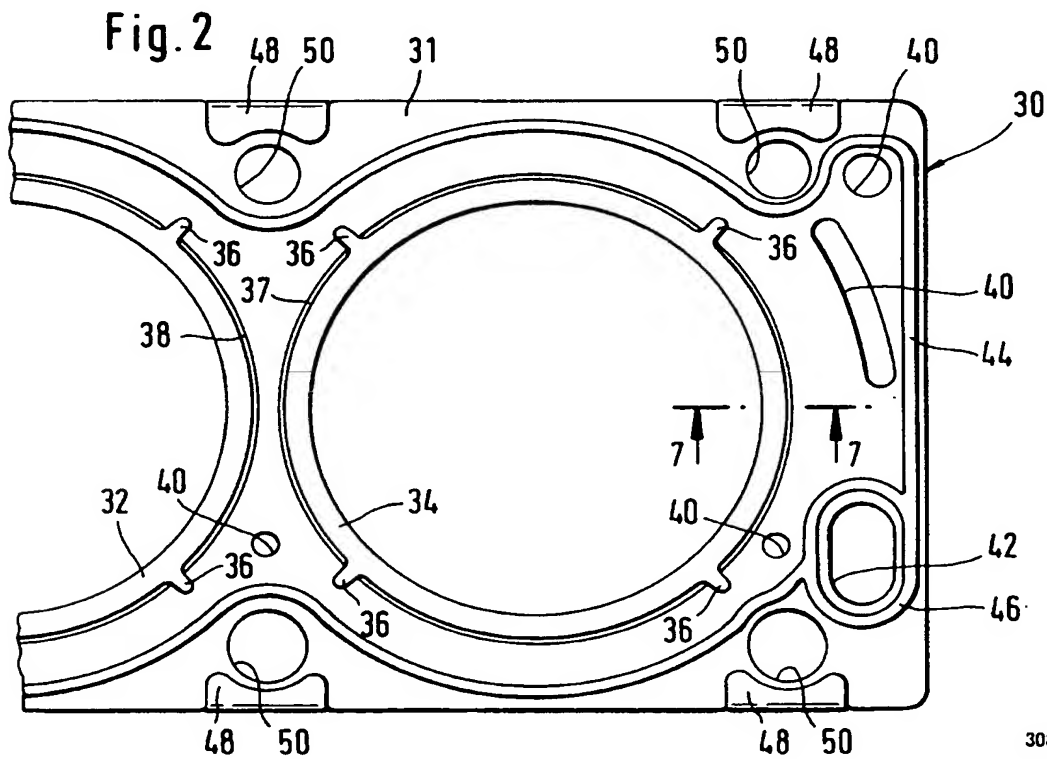


Fig. 2

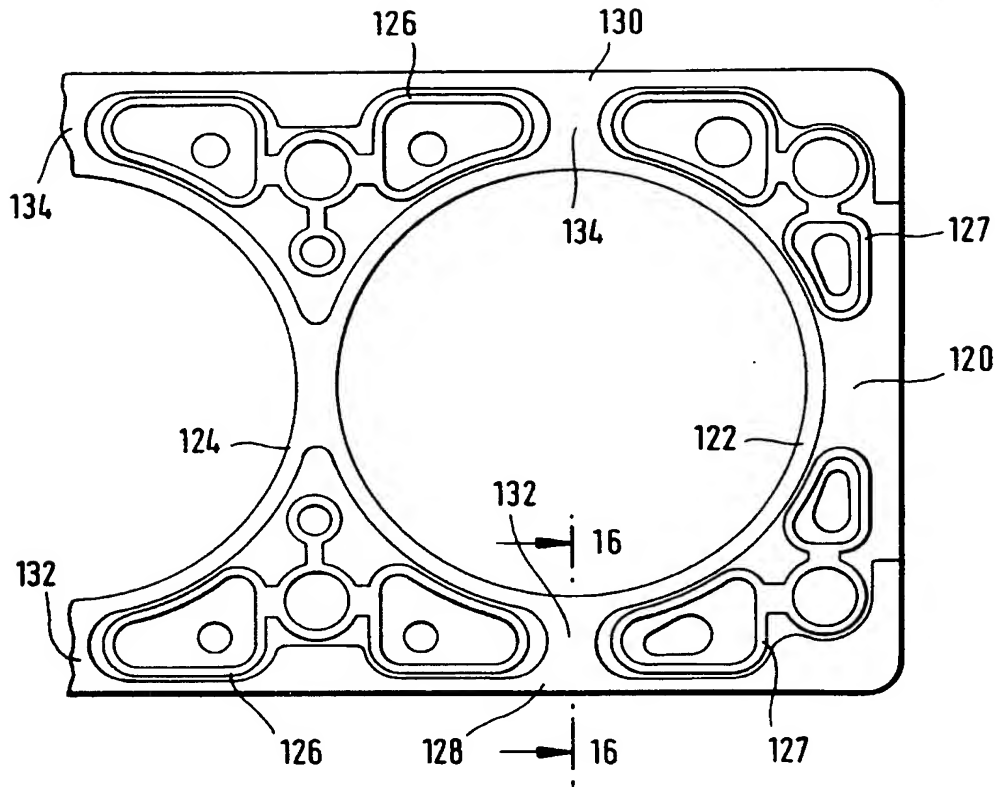


Fig. 3

Fig. 16

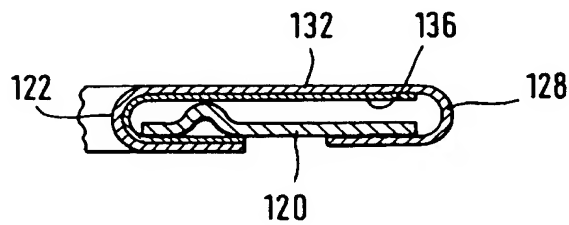


Fig. 4

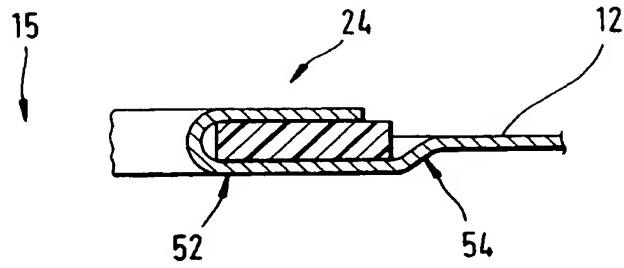


Fig. 5

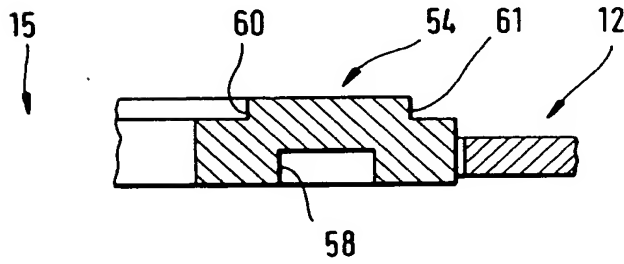


Fig. 6

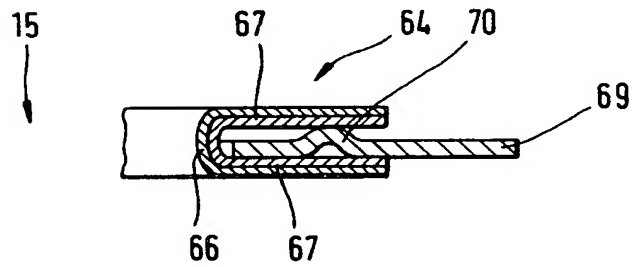


Fig. 7

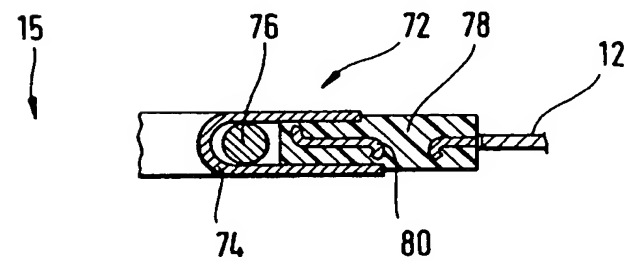


Fig. 8

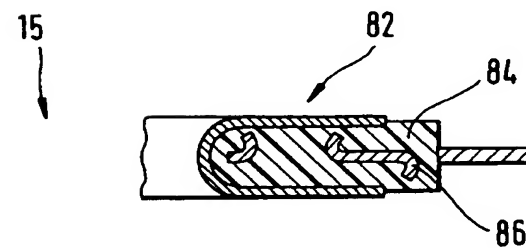


Fig. 9

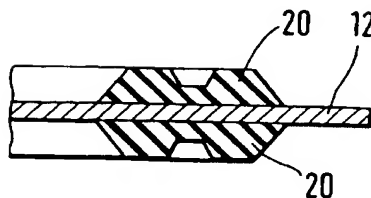


Fig. 10

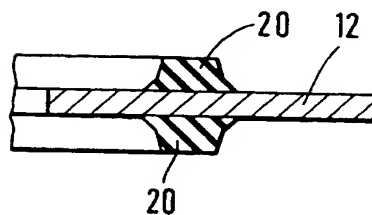


Fig. 11

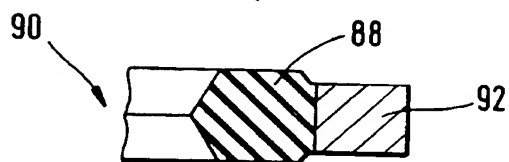


Fig. 12

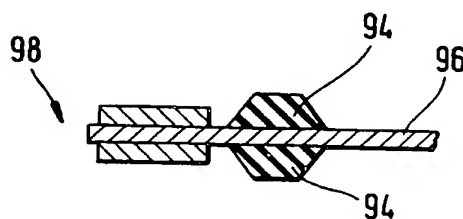


Fig. 13

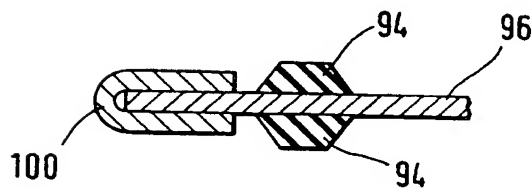


Fig. 14

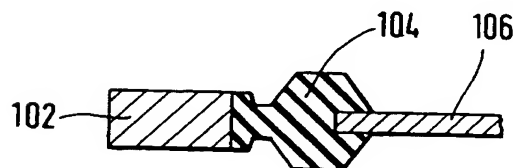


Fig. 15

